分布式流量可视化分析技术助力北京冬奥会技术保障

孔佳泉

（新华通讯社通信技术局，北京 100803）

摘 要：2022 年年初，在全球抗疫的艰难时刻，中国以冬奥之名，为奥林匹克运动的发展再次提供中国方案，为构建人类命运共同体再次贡献中国力量。新华社派出了庞大的报道团对北京冬奥会进行全面报道。在整个报道期间，前后方各技术系统以零差错的表现交上了一份满意的答卷，其中分布式流量可视化分析技术也首次在新华社重大报道技术保障中得以充分应用。本文不仅对分布式流量可视化分析的关键技术和主要功能进行了介绍，还对该技术在北京奥运会重大报道中的使用情况进行了说明。

关键词：流量可视化；分布式；边缘计算；微探针；北京冬奥会　　**中图分类号：**TP311　　**文献标识码：**A

文章编号：1671-0134（2022）05-154-04　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2022.05.048

本文著录格式：孔佳泉 . 分布式流量可视化分析技术助力北京冬奥会技术保障 [J]. 中国传媒科技，2022（05）：154-157.

导语

2022 年 2 月 20 日晚，随着国家体育场“鸟巢”内“大雪花”火炬台奥运圣火的缓缓熄灭，第 24 届冬季奥林匹克运动会作为新冠肺炎疫情发生以来全球首个如期举办的综合性体育盛会正式落幕。中华文明与奥林匹克运动的再度携手，向世界奏响了全人类团结、和平、友谊的华美乐章。

北京冬奥会报道是新华社贯彻落实习近平总书记致新华社建社 90 周年贺信精神，努力建成国际一流新型全媒体机构奋斗进程中的第一次大考。新华社成立大规模报道团，以习近平总书记关于冬奥会筹办备赛工作重要指示精神为遵循，以高度的政治责任感、历史使命感和昂扬的精神状态，全身心投入、全媒体呈现、全世界覆盖。持续向海内外推出一大批权威充分、形态多样、出新出彩的精品力作。充分彰显了国家通讯社、东道主通讯社、国际奥林匹克摄影队的实力和水准，在这场载入奥运史册的冰雪盛事中交出优异答卷、留下新华印记。

在北京冬奥会报道期间，新华社前后方各技术系统平稳运行，技术保障小组努力以一流的职业化服务为本次报道提供了可靠、高效的技术平台，新技术充分赋能采编业务，有力地保障了新华社北京冬奥会报道的圆满完成。

网络平台作为承载所有业务系统的基础，其方案的可行性和平台的稳定性都是其他业务系统运行的前提。此次北京冬奥会基础网络平台，是历次重大报道中最为复杂的组网方案，无论是总社、北京主新闻中心（MMC）、张家口山地新闻中心（ZPC）三点环路设计，还是前方内网区、场馆 Press Plus 区、IOPP 图片交换区、互联网访问区等区域之间的互联互通，都需要对原有重大报道基础网络平台进行比较大的调整和重新规划。而在网络监控方面，首次使用了分布式流量可视化分析技术，实时查看 MMC、ZPC 及各比赛场馆和颁奖广场的网络性能和业务系统运行情况。

1. 技术运维所面临的主要问题

时至今日，国内各行业的 IT 信息化建设正处于高速发展阶段，业务量与日俱增，伴随着数据大集中及越来越多的业务系统陆续上线，技术运维部门作为业务核心保障部门面临着巨大的挑战和压力。如何对这些复杂的业务系统进行有效监控和风险防范，保障关键业务的高性能和高可用性，以及如何对现有的运维流程进行优化，不断提升管理和运维水平已经成为当下急需探索和解决的重要问题。目前，技术运维部门面临的主要问题包括以下几个方面。

运维管理被动，运维人员长期处于“救火”的工作模式中。经过多年的努力，基础架构层已经具备了一定的监控能力，比如硬件的工作状态、系统的资源使用分布、进程的运行状态等。但是当用户访问出现问题或者即将出现问题时，现有的监控体系还是难以及时发现问题，故障出现往往是用户或业务人员先发现，运维人员后知后觉疲于奔命的解决。缺乏事前的隐患消除及异常事件的预警机制是导致运维被动的主要原因。

技术建设发展迅速，现有的人力资源跟不上技术建设的步伐，需提升自动化运维的能力。随着业务需求的多元化，业务部门对网络、应用提出了更高的要求。新系统上线的频率及网络和应用的变更频率越来越高，设备数量和应用数量越来越多、应用的架构也越来越复杂，如何在现有人力资源的能力范围内通过自动化的工具协同应对这种变化，成为众多部门面临的难题。

突发异常事件处理效率不足。信息系统架构随着业务需求不断变化，应用节点的数量及应用系统之间逻辑调用关系越来越复杂，所需运维的环节众多。而监控系统相对独立，一旦出现问题，网络、主机、系统、中间

件、数据库、存储等部门人员分头查找原因、各自为战，出现取证难、效率低，甚至互相推诿的问题。突发事件处置缺少明确方向，一方面需要付出较多沟通和定位问题的时间成本，另一方面导致事件处理时间过长，影响被放大。

2. 分布式流量可视化分析的关键技术和主要功能

随着云计算和边缘计算的兴起，如何进行全流程的网络监控，如何进行从客户端到服务端的全流程网络性能监控，逐渐引起运维人员的关注。流量可视化一直被称为“释放大数据价值的最后一公里”。它以大数据分析与人工智能技术为核心，通过打通单位内部信息化系统，将不同来源、不同类型的相关数据汇总进行多种维度的大数据分析，并根据不同岗位、用户的不同业务需要与权限进行个性化配置。

很多情况下，边缘计算和云计算是共生关系。随着物联网、虚拟现实、增强现实等技术的发展与应用，未来将会出现数据大爆炸的状况。完全依赖云计算来进行数据传输和处理，将会造成巨大的网络延迟。边缘计算，是指在靠近物或数据源头的一侧，采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务。其应用程序在边缘侧发起，产生更快的网络服务响应，满足行业在实时业务、应用智能、安全与隐私保护等方面的基本需求。边缘计算处于物理实体和工业连接之间，或处于物理实体的顶端。而云端计算，仍然可以访问边缘计算的历史数据。

边缘计算的分布式架构可以在降低延时的同时，提高网络弹性从而降低网络负载，并且具备易扩展性。边缘计算在近源端进行数据处理，只需要将进一步分析的数据发送到后端服务上，减少了组网需求和集中式服务的瓶颈。在边缘位置或者在边缘设备上缓存数据，用户可以避免中断并提高系统的可用性。由于需要处理的流量相对较少，可以减少扩展集中式服务的需求，节省成本、降低设备复杂性和管理成本。

通常意义上的流量可视化分析平台以硬件或软件的形态部署在用户的数据中心，基于采集网络中的流量及日志数据，实时监控、分析数据中出现的异常事件。而传统探针基于网络流量分析的特性，其部署要满足近源、低延时的特点，因此对于运行的物理环境也有较高的要求，必须部署在机房当中。所以传统的网络流量分析探针大部分都部署在数据中心，最远只能监控到数据中心外围的有专线连接的区域。

而新一代的分布式流量可视化分析系统结合边缘计算技术，通过部署微探针在边缘计算节点上采集分析边缘网络的流量信息，上送至部署在数据中心的大数据可视化系统，实现边缘网络的运行质量可视化监控。微探针采用旁路设计，对网络进行非侵入式监控，对现有网络和系统“零”影响；可以实现对全网流量、所有关键业务进行全面精细化监控；并且可以根据需要进行扩展。在数据采集上兼具轻量化、便携性和多样化。

分布式流量可视化分析系统，不仅可以实现深度网络及业务性能的可视化，还可以协助网络运维部门进行网络日常运营状态检查及故障定位分析诊断等工作，主要功能包括以下几个方面。

数据统一。多源数据的统一采集、统一维度、统一指标、统一颗粒度，消除运维“信息孤岛”问题，具备数据的统一管理及关联计算能力。

数据可视化。可视化能力是运维的核心能力，因为只有看得到才能谈管理。如何消除可视化盲区，是众多用户的需求所在。分布式流量可视化分析系统提供全面的数据可视化能力，既可集中呈现访问数据中心的用户体验状态，也可基于应用的梳理结果定制出端到端可视化监控，呈现各关键应用系统的实时运行状态，包括各应用节点的用户体验、业务可用性、业务负载等关键状态信息。数据可视化具备几个关键要素：（1）统一：将流量、日志、网管、CMDB、APM、NPM、拨测、业务监控、告警事件等数据放置到一个界面进行统一呈现；（2）实用：展示界面需要能够让一线运维人员快速、高效的发现到底是哪里出了问题；（3）灵活：灵活应对高频次变化的界面展示需求，满足不同人员、视角、审美，快速实现业务系统的定制化视图展示；（4）美观：在保证实用的基础上，通过控件的多元化，保证展示界面的整体效果。

数据梳理。当应用系统出现异常，需要排障或是应用需要变更进行影响分析时，一份准确、真实的应用拓扑图，往往能让工作效率得到极大的提升。用户的数据中心运行着大量的应用系统，如果通过人工维护拓扑信息，则需要极大的人力资源，并且极可能出现维护信息不准确的情况。分布式流量可视化分析系统基于真实业务调用访问数据，自动生成各应用系统的真实、准确的应用拓扑图。并且当应用出现变更，如新增应用节点或访问关系发生变化时系统可自动更新拓扑，主动感知应用的变化情况，为应用端到端追踪分析提供真实、准确的数据支撑。

异常访问识别。再高级的攻击，都会在网络中留下痕迹。而分布式流量可视化分析系统可以获取全网流量，包括网络出口及内部网络。分析立足于访问关系，可基于历史行为为基线，专注于发现新增的异常访问。并结合资产信息及流量维度、指标数据为辅助，针对内部网络出现的新增访问进行二次检测，最终实现对异常访问进行主动监控。

智能监控和告警。目前众多用户主要的监控方法，还是基于基础架构层的硬件、资源监控，如各机房的设备实时运行效率。这类监控系统可以针对人们肉眼可见的设备运行状态进行细粒度的监控，但是对于设备所承载的业务系统的服务质量、用户体验等缺少监控能力。这就使得业务访问异常时，监控系统并未发现，而是业

务部门率先发现。分布式流量可视化分析系统借助网络承载应用、业务及用户访问的特性，从网络流量中实时抓取用户的每一次访问，通过解析网络数据，得到全量的用户体验数据，通过用户的真实访问数据，来监控数据中心关键应用系统的运行状态，当真实用户访问出现异常时，运维人员可以及时的感知并立即进行处理，从而降低故障的影响。

智能分析。当出现故障需要分析时，较为依赖运维人员的能力、经验。分布式流量可视化分析系统支持AI算法库及知识图谱，系统内置机器学习、异常检测、多维主因素、事件关联分析、预测等智能算法，同时内置覆盖众多故障场景的知识图谱，当系统产生告警事件后，系统可进行自动的智能分析，并提供分析结论报告，自动定位故障的根因，提升异常突发事件的处理效率。

数据巡检。网络流量作为承载业务的载体，流量中蕴含极其丰富的价值。分布式流量可视化分析系统提供自动化的数据巡检能力，基于采集的数据，定期对数据中心进行全方位的数据巡检服务。主动发现数据中心的异常流量及隐患问题，如内部网络中存在开启的高危端口、主机性能持续下降、应用服务错误率升高、高危域名访问、链路出现突发异常流量等问题。运维人员通过事前制定的定期巡检，发现隐患并及时处理，从而规避不必要的故障出现。

数据统计和报表。分布式流量可视化分析系统支持自定制的数据报告功能，可以按照不同部门、不同用户、不同场景实现灵活多样化的报表，如定期生成基于应用服务质量排名及优化监控报告等。同时支持按计划自动生成可归档的短期、中期、长期报告（日报、周报、月报），并提供生成报告的类型及报告的格式和主体内容。

3. 分布式流量可视化分析技术在北京冬奥会技术保障中的使用

2022 年北京冬奥运会报道，新华社在总社、北京主新闻中心（MMC）、张家口山地新闻中心（ZPC）、各比赛现场开展包括文字、图片、新华网、音视频、语音、电视会议等多种业务的融合应用。同时，考虑防疫规定，在总社设立了发稿中心，编辑部整体后移，前后方联动进行报道，这就需要在四个报道平面之间建立一个稳定、高效、安全、可控的网络平台进行数据传输。此外，为便于在 MMC、ZPC 工作的记者及时查询互联网相关信息，需要接入本地互联网专线，并实现新华社工作间的 Wi-Fi 覆盖，从而满足移动终端的访问需要。

Press Plus 服务是北京冬奥组委为各大通讯社提供的一种数据传输网络，该服务依托于场馆中的有线和无线网络，利用专用高宽带分类清晰的网络连接，将所有竞赛场馆、开闭幕式场馆、颁奖广场与各新闻机构在 MMC 租用的办公室连接起来。作为IOPP（国际奥林匹克摄影队）成员之一，新华社所有摄影记者都将依托 Press Plus 网络将拍摄的照片实时回传至 MMC 的图片接收服务器上。

之前的几次重大报道，技术人员在总社端部署了流量可视化分析系统，可以对前方与总社之间的数据流进行监控和分析，但无法监控到前方互联网业区务和前方各区域之间的数据流。而北京冬奥会，在首次部署了分布式流量可视化分析系统后，可以做到前后方所有关键数据流的全面监控。

北京冬奥会，在 MMC 部署了三台微探针，第一台部署在 MMC 业务汇聚交换机，通过端口镜像可以获得所有上联总社的汇聚流量，包括内网、新华网和音视频传输业务；第二台部署在 MMC 互联网交换机，通过端口镜像可以获取 MMC 对互联网的访问流量，包括有线互联网和无线互联网；第三台部署在 Press Plus 接入交换机，通过端口镜像可以获得所有场馆区对 MMC 内图片服务器的传输流量，包括各场馆通过 Press Plus 图片即拍即传和场馆互联网图片发稿业务。在 ZPC 部署了两台微探针，第一台部署在 ZPC 业务汇聚交换机，通过端口镜像可以获得所有上联总社的汇聚流量，包括内网业务；第二台部署在 ZPC 互联网交换机，通过端口镜像可以获取 ZPC 对互联网的访问流量，包括有线互联网和无线互联网。

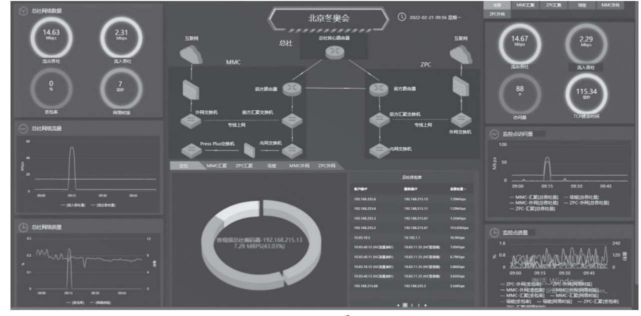


图 1

通过定制化的界面，可以实时展示各监控点及相关业务的运行状态，包括流入吞吐、流出吞吐、丢包率、延时、访问量、TCP 建立时间、流量排名等信息（见图 1）。

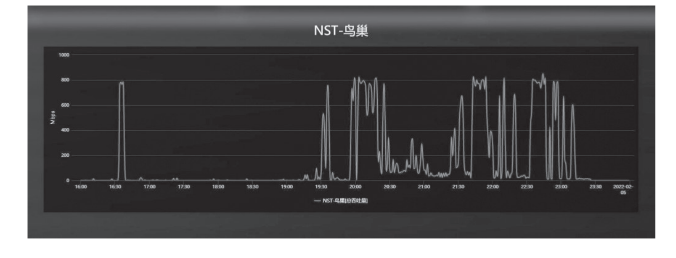


图 2

此外，还可以展示某场馆指定时间段内的数据曲线图（见图 2），如：开幕式当天鸟巢的数据吞吐曲线图，可以清晰的看到在燃放烟花和主火炬点燃前后一段时间内，有大量的数据传输，实时吞吐达到了 800Mbps。

在北京冬奥会期间，前方技术人员通过使用该系统的报表功能还对每日各业务系统和场馆流量进行了统计，仍以开幕当天为例，从 2022 年 2 月 4 日 0 时至 5 日 0 时，MMC 区域：内网业务流量 38.63GB，互联网有线业务流

量 8.77GB，互联网无线业务流量 35.26GB，新华网业务流量 4.32GB，音视频业务 299.8GB；ZPC 区域：内网业务流量 2.95GB，互联网有线业务流量 1.79GB，互联网无线业务流量 5.76GB；场馆区域：鸟巢 493.65GB，国家体育馆 3.09GB，五棵松体育中心 18.76GB，张家口冬季两项中心 1.89GB，互联网图片发稿 16.49GB。

结语

分布式流量可视化分析系统采用边缘计算技术，使用微探针进行流量数据采集与分析，在满足新华社重大报道对前方设备小型化要求的前提下，可以帮助技术人员对前后方网络环境进行网络质量监控，能够及时掌控各业务系统和设备的运行状态和网络质量。同时，技术人员可以通过定制化的网络监控视图，实时查看 MMC、ZPC、国家体育场以及 14 个比赛场馆和颁奖广场的网络性能情况，为新华社在北京冬奥会期间的网络高效运维提供了强有力的保障。

随着新技术的不断发展，分布式流量可视化分析技术可以帮助技术管理部门实现运维方式从工具化向自动化、智能化方向的演进。以数据作为切入点进行面向业务的数据可视化分析，从而解决目前运维管理中一些实际问题，进一步提升运维管理水平和技术服务质量。媒

参考文献

[1] 闪德胜，钱叶魁．网络流量监测技术主要方法分析 [J]. 电子测试，2017（17）：69-70.
[2] 林阳洸．网络流量数据可视化建设和分析方法 [J]. 数字通信世界，2017（3）：112-115.
[3] 新华社北京冬奥会报道团．全景记录非凡冰雪盛会 生动展示精彩中国答卷——我社北京 2022 年冬奥会报道精彩圆满 [J]. 新闻业务，2022（13）：3-5.

作者简介：孔佳泉（1979-），男，北京，高级工程师，研究方向：新华社基础网络平台的建设与维护工作。

（责任编辑：李净）

（上接第101页）

教育。广播电视属于 国家舆论“喉舌”，对社会和谐发展的影响较大。广播电视人员必须具备较高的思想道德，参与思想政治教育，建立正确价值观念，强化大局意识、责任意识，不断提升思想道德水平。同时，无论哪个行业的员工，都必须加强职业道德素质，强化职业道德感，为广播电视安全播出做出贡献。第二，注重业务知识学习，广播电视事业快速发展，设备与技术更新升级力度加大，当缺乏专业知识与技能支撑时，将无法满足广播电视发展要求。所以，定期组织广播电视人员参与业务知识教育，扩展新知识、新技术的获取渠道，同时加强学习能力、应用能力，将新理论、新成果应用到工作实践中，以此提升业务能力，确保广播电视安全播出效果。同时，加强突发事件处理能力，掌握应急处理预案、应急处理方法，能够积极应对突发性事件问题。

结语

综上所述，广播电视行业应当深入践行各项政策要求，加强节目安全播出质量。广播电视管理人员需预测市场发展，联合广电运营实况，制定发展计划。联合融媒体技术，确保广播电视安全播出朝着专业化、智能化方向发展，发挥出通信技术、视频图像处理技术的优势，并将其应用到广电平台运行中，为用户提供优质视听体验，确保广电安全运行，确保广播电视行业的长久稳定发展。媒

参考文献

[1] 王磊．融媒体建设下安全播出的相关探讨——以山东省邹城市融媒体中心为例 [J]. 广播电视网络，2021（10）：59-60.
[2] 王小华．新时期广播电视安全播出技术的运用分析 [J]. 中国传媒科技，2021（4）：127-128.
[3] 刘永刚，陈莉莉，豆宁．航天质量问题归零在广播电视安全播出管理中的应用浅析 [J]. 广播与电视技术，2021（4）：141-144.
[4] 梅晓奇．广播电视安全播出技术维护与管理策略探讨 [J]. 中国传媒科技，2019（3）：118-120.
[5] 宋欣欣，何金道，章剑．基于省级融媒体技术平台构建的地市台 IP 备播系统建设 [J]. 广播与电视技术，2020（11）：55-59.
[6] 何晓龙．关于加强广播电视安全播出的技术维护管理策略分析 [J]. 卫星电视与宽带多媒体，2020（13）：190-191.
[7] 王建宏．全面推进媒体深度融合发展——托克托县融媒体中心工作纪实 [J]. 内蒙古宣传思想文化工作，2020（4）：34-35.
[8] 张夫良．新等保标准下对广播电视台网络架构和网络安全的探索与实践 [J]. 广播电视网络，2020（3）：67-70.
[9] 赵红军．应急管理体系在广播电视安全播出中的构建与完善 [J]. 卫星电视与宽带多媒体，2020（3）：28-29.

作者简介：张玉枝（1976-），女，山东东营，中级职称，研究方向：广播电视安全播出。

（责任编辑：胡杨）